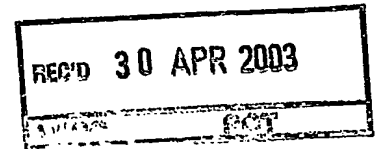


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PCT / IB 03 / 015 13

16 APR 2003



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 17 981.6

Anmeldetag: 23. April 2002

Anmelder/Inhaber: Philips Corporate Intellectual Property
GmbH, Hamburg/DE

Bezeichnung: Farbkathodenstrahlröhre mit UV-Re-
flexionsbeschichtung

IPC: H 01 J, C 03 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 13. März 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Joost

BEST AVAILABLE COPY

ZUSAMMENFASSUNG



Farbkathodenstrahlröhre mit UV-Reflexionsbeschichtung

Farbkathodenstrahlröhre, die mit einem Farbbildschirm ausgerüstet ist, der eine Frontglasplatte, eine Leuchtstoffbeschichtung und eine UV-Reflexionsschicht, die
5 zwischen der Frontglasplatte und der Leuchtstoffbeschichtung angeordnet ist, umfasst, wobei die UV-Reflexionsschicht Kolloidpartikel mit einer Korngröße $d < 400 \text{ nm}$ aus einem sauerstoffhaltigen Material enthält.

BESCHREIBUNG

Farbkathodenstrahlröhre mit UV-Reflexionsbeschichtung

Die Erfindung betrifft eine Farbkathodenstrahlröhre ausgerüstet mit einem Farbbildschirm, der eine Frontglasplatte, eine Leuchtstoffbeschichtung und eine UV-Reflexionsschicht zwischen der Frontglasplatte und der Leuchtstoffbeschichtung umfasst.

Um mit dem Elektronenstrahl einer Farbkathodenstrahlröhre sichtbares Licht zu erzeugen, ist ein Farbbildschirm notwendig, in dessen Material die Umwandlung der Elektronenenergie in sichtbares Licht durch atomphysikalische Prozesse ausgelöst wird. Der Farbbildschirm enthält dazu in einer Leuchtstoffbeschichtung entsprechende Leuchtstoffe, die beim Auftreffen des Elektronenstrahls in den Farben Rot, Grün und Blau aufleuchten.

Die Leuchtstoffbeschichtung enthält die Leuchtstoffe als Leuchtstofftripel in einem Rastermuster - meist in Streifenform, bei älteren Bildröhren und hochauflösenden Monitorröhren auch in Punktform.

Dieses Rastermuster wird im Prinzip photolithographisch, d.h. durch einen photochemischen Prozess mittels ultraviolettem Licht, erzeugt. Es wird z. B. zunächst der grünleuchtende Leuchtstoff aufgebracht. In einem geeigneten lichtempfindlichen Lack wird der Leuchtstoff suspendiert und auf den Schirm gebracht. Der lichtempfindliche Lack wird durch Bestrahlung mit UV-Licht unter Vernetzung der Molekülketten gehärtet, so dass der Leuchtstoff beim anschließenden Entwickeln der Schicht an den belichteten Stellen haften bleibt. Mit Hilfe einer Maske und der UV-Lichtquelle wird der Schirm nur an den Stellen bestrahlt, an denen die Leuchtstoffkörner des grünleuchtenden Leuchtstoffs haften bleiben sollen. An den nicht belichteten Stellen wird der Leuchtstoff anschließend wieder gewaschen. Auf diese Weise entsteht zunächst

das grünleuchtende Leuchtstoffraster. Die blau- und roteleuchtenden Rastermuster werden anschließend in gleicher Weise aufgebracht. Dazu wird die Lage der Maske oder der UV-Quelle jeweils etwas verschoben.

- 5 Probleme bereitet die hochgenaue Übertragung sehr feiner Rasterstrukturen für Bildschirme mit hoher Auflösung. Dabei spielt u.a. auch die genaue Dosierung der UV-Strahlung in dem photolithographischen Prozess eine Rolle. Eine zu niedrige UV-Dosis härtet den lichtempfindlichen Lack nicht komplett aus und der Leuchtstoff haftet nicht. Eine zu hohe UV-Dosis führt zu vergrößerten Leuchtstoffrasterstrukturen außerhalb der belichteten Flächen, wodurch die Farbreinheit des Farbbildschirms leidet.

Es ist bekannt, dass die Dosierung des UV-Lichtes besser kontrolliert werden kann, wenn der Lichtfang durch den Untergrund unter der Leuchtstoffbeschichtung d.h. der Frontglasplatte, durch Spiegel oder UV-reflektierende Schichten vermindert wird.

- 15 Beispielsweise ist aus US 6013978 eine Farbkathodenstrahlröhre bekannt, die eine Frontglasplatte und eine Leuchtstoffbeschichtung auf der Frontglasplatte umfasst, wobei zwischen der Frontglasplatte und der Leuchtstoffbeschichtung eine UV-Reflexionsbeschichtung angeordnet ist, die durchlässig für sichtbares Licht ist. Die UV-Reflexionsbeschichtung kann aus Schichten bestehen, die alternierend einen hohen und einen
- 20 niedrigen Brechungsindex haben.

Ein Nachteil einer UV-Reflexionsbeschichtung, die aus einer Vielzahl von Schichten besteht, die alternierend einen hohen und einen niedrigen Brechungsindex aufweisen, ist es, dass die Herstellung solcher Schichtenfolgen langwierig und aufwendig ist.

25

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Farbkathodenröhre mit einer UV-Reflexionsschicht zur Verfügung zu stellen, deren Herstellungsverfahren preiswert ist und das sich in den konventionellen Herstellungsprozess integrieren lässt.

30

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Farbkathodenstrahlröhre gelöst, die mit einem Farbbildschirm ausgerüstet ist, der eine Frontglasplatte, eine Leuchtstoffbeschichtung und eine UV-Reflexionsschicht, die zwischen der Frontglasplatte und der Leuchtstoffbeschichtung angeordnet ist, umfasst, wobei die UV-Reflexionsschicht

5 Kolloidpartikel mit einer Korngröße $d < 400 \text{ nm}$ aus einem sauerstoffhaltigen Material enthält.

Die UV-Reflexionsschicht verbessert die Haftung des Leuchtstoffes in der Leuchtstoffbeschichtung, weil die UV-Strahlung, die bei ihrer photolithographischen Herstellung

10 benötigt wird, besser dosiert werden kann. Der gewünschte Effekt wird durch die Schicht mit Kolloidpartikel mit einer Korngröße $d < 400 \text{ nm}$ aus einem sauerstoffhaltigen Material erreicht, weil kurzwelliges Licht wie UV-Licht an dieser Schicht deutlich stärker gestreut wird als längerwelliges sichtbares Licht (Mie-Streuung). Für sichtbares Licht bleibt die UV-Reflexionsschicht, die Kolloidpartikel mit einer Korn-

15 größe $d < 400 \text{ nm}$ aus einem sauerstoffhaltigen Material enthält, daher transparent.

Eine Folge der ansteigenden Reflexion mit kleinerer Wellenlänge ist es, dass in der erfindungsgemäßen Farbkathodenstrahlröhre der rote Anteil des sichtbaren Lichtes bevorzugt emittiert wird. Dadurch gleichen sich die Strahlstromanteile für rotes, grünes

20 und rotes Licht, die zur Erzeugung von weißem Licht benötigt werden, an - ein durchaus erwünschter Nebeneffekt.

Die Schichtdicke s der UV-Reflexionsschicht liegt üblicherweise zwischen $0,5$ und $10 \mu\text{m}$.

25

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die mittlere Korngröße d_{50} der Kolloidpartikel kleiner 200 nm .

Es ist besonders bevorzugt, dass die Korngrößenverteilung heterodispers ist. Das

30 verbessert die Streuung des einfallenden Lichtes.

Vorteilhaft ist es, wenn das sauerstoffhaltige Material der Kolloidpartikel aus der Gruppe der Oxide mit der allgemeinen Formel $M^1_2O_3$ mit $M^1 = B, Al, Sc, La$ und Y ; mit der allgemeinen Formel M^2O_2 mit $M^2 = Si, Ge, Sn, Ti, Zr$ und Hf ; und der Phosphate mit
5 der allgemeinen Formel $M^3_xPO_3$ mit $M^3 = Li, Na$ und K und $0 < x \leq 1$ und mit der allgemeinen Formel M^1PO_4 mit $M^1 = B, Al, Sc, La$ und Y , ausgewählt ist.

Diese sauerstoffhaltigen Materialien absorbieren sichtbares Licht nicht und lassen sich gut als Kolloidpartikel in einer Teilchengröße $d < 400 \text{ nm}$ herstellen.

10

Besonders vorteilhaft wird als sauerstoffhaltiges Material SiO_2 verwendet.

Es ist weiterhin bevorzugt, dass der mittlere Brechungsindex der UV-Reflexionsschicht im sichtbarem Spektralbereich kleiner als der Brechungsindex des Materials der Front-
15 glasplatte ist. Unter dieser Voraussetzung wirkt die UV-Reflexionsschicht vom Betrachter aus gesehen auch als reflexionsmindernde Schicht für sichtbares Licht und vermindert die störenden Spiegelungen des Umgebungslichtes an der Innenseite der Frontglasplatte.

20 Nachfolgend wird die Erfindung anhand von 2 Beispielen weiter erläutert.

Eine Farbbildröhre umfasst die sog. Elektronenkanone mit dem Strahlungserzeugungs- und Strahlbündelungssystem für die drei Grundfarben Rot, Blau und Grün, weiterhin ein Strahlableitungssystem und den Farbbildschirm in einem evakuierten Glaskolben. Eine
25 Bildschirmbeschichtung befindet sich auf der Innenfläche des Farbbildschirms.

Die Bildschirmbeschichtung setzt sich im allgemeinen aus mehreren Schichten zusammen. Die Schicht, die die Leuchtstoffe enthält, besteht üblicherweise aus einem regelmäßigen Raster von Farbpunkten oder Farbstreifen, die bei Anregung durch einen
30 Elektronenstrahl in ihren Grundfarben Rot, Grün und Blau aufleuchten.

Die Bildschirmbeschichtung der erfindungsgemäßen Farbkathodenstrahlröhre weist weiterhin zwischen der Frontglasplatte und der Leuchtstoffbeschichtung eine UV-Reflexionsbeschichtung auf.

5

Der Beschichtungsaufbau der Bildschirmbeschichtung kann weiterhin noch weitere Schichten, z. B. eine Schwarzmatrixschicht sowie eine rückseitige Metallisierung umfassen.

- 10 Für die UV-Reflexionsschicht werden Kolloidpartikel mit einer Korngröße $d < 400 \text{ nm}$ aus einem sauerstoffhaltigen Material, die die Reflexion des UV-Lichtes an der Innenfläche der Frontglasplatte erhöhen, in einer separaten Schicht zwischen der Leuchtstoffbeschichtung und der Innenfläche der Frontglasplatte aufgebracht. Die für die UV-Reflexionsschicht geeigneten Materialien werden neben einer guten UV-Reflexion noch
- 15 durch ihre optische Transparenz festgelegt. Es können verschiedene Materialien und Materialkombinationen eingesetzt werden, wobei Schichtdicken bis zu $1 \text{ }\mu\text{m}$ Verwendung finden.

- Die Kolloidpartikel für die UV-Reflexionsschicht haben bevorzugt eine annähernd
- 20 kugelförmige Teilchengestalt.

Der Partikeldurchmesser d ist kleiner als 400 nm , bevorzugt ist es, dass der mittlere Teilchendurchmesser $d_{50} < 200 \text{ nm}$ ist.

- 25 Die Kolloidpartikel können entweder von einheitlicher Korngröße, d.h. monodispers, oder auch heterodispers sein. Bevorzugt sind heterodisperse Korngrößenverteilungen mit einer breiten Korngrößenverteilung, die sowohl sehr kleine Partikel mit einer mittleren Korngröße $d_{50} < 100 \text{ nm}$ als auch große Partikel mit einer mittleren Korngröße $d_{50} > 100 \text{ nm}$ umfasst.

30

Als Material für die Kolloidpartikel sind sauerstoffhaltige anorganische Materialien ausgewählt aus der Gruppe der Oxide und Phosphate bevorzugt. Insbesondere sind für das sauerstoffhaltige Material der Kolloidpartikel die Oxide mit der allgemeinen Formel $M^1_2O_3$ mit $M^1 = B, Al, Sc, La$ und Y ; mit der allgemeinen Formel M^2O_2 mit $M^2 = Si, Ge, Sn, Ti, Zr$ und Hf ; und die Phosphate mit der allgemeinen Formel $M^3_xPO_3$ mit $M^3 = Li, Na$ und K und $0 < x \leq 1$ und mit der allgemeinen Formel M^1PO_4 mit $M^1 = B, Al, Sc, La$ und Y , geeignet.

- Die UV-Reflexionsschicht enthält bevorzugt ein kolloidales SiO_2 , und zwar feinteiliges SiO_2 mit einer mittleren Partikelgröße $50 \text{ nm} < d < 150 \text{ nm}$ entsprechend einer spezifischen Oberfläche von $25 \text{ m}^2/\text{g} < As < 70 \text{ m}^2/\text{g}$.

- Beispiele für feinteilige SiO_2 -Kolloide mit einer mittleren Partikelgröße $50 \text{ nm} < d < 150 \text{ nm}$ entsprechend einer spezifischen Oberfläche von $25 \text{ m}^2/\text{g} < As < 70 \text{ m}^2/\text{g}$ sind NYACOL® 9950 (Akzo Nobel): $As = 27 \text{ m}^2/\text{g}$, LEVASIL® VPAC4056 (Bayer): $As = 50 \text{ m}^2/\text{g}$, SYTON® W (DuPont de Nemours): $As = 70 \text{ m}^2/\text{g}$, MONOSPHER® 100 (E. Merck), MONOSPHER® 150 (E. Merck). Bevorzugt wird ein feinteiliges SiO_2 -Kolloid von polydispersem Typus. Es ist jedoch auch möglich, ein feinteiliges SiO_2 -Kolloid von monodispersem Typus zu verwenden.

- Es können auch Kolloidpartikel aus organischen Verbindungen wie Polymethylmethacrylat, Polystyrol, Polyurethan, Benzoguanamin-Harz und Silikonharz verwendet werden.

- Nach einer Ausführungsform der Erfindung kann die Bildschirmbeschichtung für die erfindungsgemäße Farbkathodenröhre mit der UV-Reflexionsschicht durch die folgenden Verfahrensschritte hergestellt werden:

- Reinigung der Oberfläche der Frontglasplatte
- Aufbringen einer strukturierten Black-Matrix-Schicht

- Aufbringen einer Dispersion von Kolloidpartikeln in einem Lösungsmittel zusammen mit einem polymeren Bindemittel, die die Kolloidpartikel und das polymere Bindemittel im Gewichtsverhältnis von 10 zu 1 bis 1 : 10 enthält, durch Tauchen, Sprühen, Rollen, Spin-On-Coating, oder Drucken
- Abschleudern von überschüssiger Lösung
- Trocknen bei 40°C
- Herstellung einer oder mehrerer Leuchtstoffschichten durch ein nasschemisches photolithographisches Verfahren wie Patch-Coating-Verfahren, Flowcoating -Verfahren oder ähnliche Verfahren
- Trocknen bei 40°C
- Belichtung mit UV-Licht
- Entwicklung der belichteten Schicht, z. B. durch Druckspülen
- Trocknen bei 40°C
- Einbrennen der Bildschirmbeschichtung bei 400°C mit Ausbrennen der organischen Polymeren.

Zur Herstellung der Farbkathodenstrahlröhre wird die Frontglasplatte gegebenenfalls zunächst mittels eines photolithographischen Verfahrens mit dem Muster einer Black-Matrix überzogen.

Das anschließende Herstellungsverfahren für die UV-Reflexionsschicht richtet sich im allgemeinen nach dem photolithographischen Herstellungsverfahren für die später darüber angeordneten Leuchtstoffschichten.

Dazu wird zunächst eine geeignete Dispersion der Kolloidpartikeln in einem Lösungsmittel hergestellt. Die Dispersion kann neben dem Lösungsmittel und einem Bindemittel noch verschiedene Zusätze zur Beeinflussung der kolloidalen Stabilität der Dispersion enthalten.

Es ist bevorzugt, dass das bei dem photolithografischen Verfahren verwendete wasserlösliche Polymere auch als intermediäres Bindemittel für die Kolloidpartikel der UV-Reflexionsschicht verwendet wird.

- 5 Da üblicherweise die Leuchtstoffe in einer Suspension des Photoresists Polyvinylalkohol/ Ammoniumdichromat aufgetragen und anschließend durch Photolyse strukturiert werden, werden in diesem Fall auch für die UV-Reflexionsschicht die Kolloide in einer Dispersion in Polyvinylalkohol und Wasser aufgebracht.
- 10 Das Photoresist-System PVA/ADC kann aber auch durch andere Photoresist-Systeme ersetzt sein, die andere wasserlösliche photosensitive Polymere enthalten, beispielsweise PVA-Derivate mit chromophoren Seitengruppen, die die Vernetzung bewirken. In diesem Fall wird die UV-Reflexionsschicht bevorzugt mit demselben wasserlöslichen photosensitiven Polymeren aufgetragen wie die Leuchtstoffbeschichtung. Es bilden sich
- 15 jeweils intermediär Polymerisate zwischen beiden Schichten, welche die Anfangshaftung verbessern.

- Die Kolloidpartikel können aber auch mit einem anderen organischen polymeren Bindemittel aufgetragen werden, das beim abschließenden Einbrennen des Bildschirms mit ausbrennt.
- 20

- Zusätze zur Beeinflussung der kolloidalen Stabilität sind elektrostatische und sterische Dispergiermittel wie z. B. Dolapix(Zschimmer), Dispex A40(Allied Colloids) oder Disperbyk (BYK Chemie). Es können auch Elektrolyte zur Beeinflussung der
- 25 kolloidalen Stabilität verwendet werden wie z. B. Ammoniumhalogenide und Ammoniumnitrat, Tetramethylammoniumsalze, Tetraethylammoniumsalze oder Salze einfacher organischer Säuren wie Acetate, Citrate, Oxalate oder Tartrate.

- Die Suspensionen können weiterhin mit Additiven versetzt werden, welche die
- 30 Fließeigenschaften beeinflussen.

Die Schicht mit den Kolloidpartikeln wird durch Tauchen, Sprühen, Rollen, Spin On-Coating, Curtain-Coating oder Drucken aufgebracht, so dass eine gleichmäßige Schichtdicke entsteht.

5

Dabei wird die Schichtdicke durch den Feststoffgehalt und die Viskosität der Suspension und die Parameter des Beschichtungsverfahrens im Bereich von 0,5 bis 10 μm eingestellt.

- 10 Anschließend wird die feuchte Schicht durch Umluft, Wärme oder Infrarotstrahlung getrocknet.

- 15 Danach werden die Raster der drei Primärfarben Blau, Rot und Grün unter Benutzung von Suspensionen pigmentierter Leuchtstoffe in drei aufeinanderfolgenden lithographischen Schritten nach den bekannten Verfahren aufgebracht. Alternativ können die Leuchtstoffe auch in einem Druckverfahren aufgebracht werden.

- 20 Die thermische Nachbehandlung der Bildschirmbeschichtung dient im wesentlichen dazu, die Additive aus den verschiedenen Schichten zu entfernen. Die verwendeten Additive d.h. Elektrolyte, Dispergiermittel und polymere Bindemittel können rückstandsfrei durch Erhitzen auf 400 bis 450°C entfernt werden.

Ausführungsbeispiel 1

- 25 Die Herstellung des Bildschirms geht von einer 17"-Frontglasplatte aus, die aus einer 2cm dicken Glasplatte besteht. Sie wird gereinigt, getrocknet und dann für eine Black-Matrix mit einer 50 nm dicken Schicht aus Fe_2O_3 -Pigmenten beschichtet und bei 120°C getrocknet.

- 30 Anschließend wird sie mit einem positiv photoempfindlichen Photolack beschichtet und entsprechend den Positionen der rot-, blau und grün emittierenden Leuchtstoffsubpixel

- belichtet. Durch Entwickeln wird der Photolack an den nicht belichteten Stellen entfernt. Danach wird eine schwarze Schicht mit Graphitpigmenten und Bindemittel aufgebracht und bei 60°C getrocknet. Durch Verwendung von Säuren wird der Photolack mit der darauf befindlichen schwarzen Schicht auf den Positionen der
- 5 Subpixel entfernt.

Diese Frontglasplatte mit der Black-Matrix-Schicht wird mit deionisiertem Wasser gewaschen und dann getrocknet.

- 10 Für die UV-Reflexionsschicht wird eine Beschichtungsdispersion aus Aluminiumoxid Ammoniumacetat und PVA- Lösung und in Wasser hergestellt.

- Dazu werden 150 g durch Flammenpyrolyse hergestelltes Aluminiumoxid langsam in eine 0,005 molare Lösung von Ammoniumacetat in 500 g destilliertes Wasser bei
- 15 Raumtemperatur eingerührt. Nach der vollständigen Zugabe der Kolloidpartikel wird die Suspension 15 min im Ultraschallbad dispergiert.

Die dispergierte Suspension wird unter Rühren mit 25,0 ml einer 4,7 prozentigen wässrigen Lösung von Polyvinylalkohol versetzt.

- 20 50 ml dieser Beschichtungslösung werden im Spin-On-Verfahren mit 200 rpm aufgetragen. Die so beschichtete Frontglasplatte wird 10 min bei 40°C getrocknet.

- Anschließend wird der Bildschirm nach dem "Flowcoating" Verfahren mit der
- 25 Leuchtstoffzubereitung beschichtet werden. Die Leuchtstoffzubereitung mit einem Leuchtstoff einer Emissionsfarbe wird dabei in einer mittels Ammoniumdichromat (ADC) photoaktivierten Binderlösung suspendiert. Die einzelnen Komponenten der Leuchtstoffsuspension, d.h. Leuchtstoffpulver, Wasser, Binder, Dispergiermittel, Stabilisator und lichtempfindliche Komponente werden abhängig von dem jeweiligen
- 30 Leuchtstoff und den Verarbeitungsbedingungen in vorgegebener Reihenfolge und

- Konzentration nach einer definierten Rezeptur gemischt. Die Suspension der Leuchtstoffzubereitung wird auf die Innenseite der in der "Flowcoat"-Maschine rotierenden vorbereiteten Bildschirmglasplatte aufgebracht. Durch die Rotation des Bildschirms verteilt sich die Leuchtstoffsuspension gleichmäßig auf dem Bildschirm. Überschüssige
- 5 Suspension wird abgeschleudert. Die gebildete feuchte Leuchtstoffschicht wird getrocknet. Auf der Innenseite der Bildschirmglasplatte wird eine Schattenmaske in einem Abstand von der Leuchtstoffschicht angebracht. Durch diese Schattenmaske wird die Leuchtstoffschicht mit ultraviolettem Licht bestrahlt, wodurch die bestrahlten Bereiche der Leuchtstoffschicht aushärten. Mit warmem Wasser wird die Leuchtstoff-
- 10 schicht entwickelt, d.h. es werden die nicht ausgehärteten Teile der Leuchtstoffschicht entfernt. Die strukturierte Leuchtstoffschicht wird getrocknet.

- Diese Prozessschritte werden nacheinander mit drei Leuchtstoffzubereitungen mit Leuchtstoffen in den Emissionsfarben Grün, Blau und Rot durchgeführt. Anschließend
- 15 wird der Bildschirm mit einer dünnen Acrylschicht lackiert und dann mit einer Aluminiumschicht von 200 nm Dicke bedampft. Dann wird der Bildschirm bei circa 440 °C ausgeheizt, um verbliebene organische Komponenten zu entfernen.

- Eine so hergestellte Farbkathodenröhre weist eine erhöhte Effizienz und ein
- 20 verbessertes LCP (Luminance Contrast Performance) auf.

Ausführungsbeispiel 2

- Die Herstellung des Bildschirms geht von einer 17"-Frontglasplatte aus, die aus einer 2cm dicken Glasplatte besteht. Sie wird gereinigt, getrocknet und dann für eine Black-
- 25 Matrix mit einer 50 nm dicken Schicht aus Fe_2O_3 -Pigmenten beschichtet und bei 120°C getrocknet.

- Anschließend wird sie mit einem positiv photoempfindlichen Photolack beschichtet und entsprechend den Positionen der rot-, blau und grün emittierenden Leuchtstoffsubpixel
- 30 belichtet. Durch Entwickeln wird der Photolack an den nicht belichteten Stellen

entfernt. Danach wird eine schwarze Schicht mit Graphitpigmenten und Bindemittel aufgebracht und bei 60°C getrocknet. Durch Verwendung von Säuren wird der Photo-
lack mit der darauf befindlichen schwarzen Schicht auf den Positionen der Subpixel entfernt.

5

Diese Frontglasplatte mit der Black-Matrix-Schicht wird mit deionisiertem Wasser gewaschen und dann getrocknet.

10

Für die UV-Reflexionsschicht wird eine Beschichtungsdispersion aus Kieselsäure Ammoniumchlorid und PVA- Lösung und in Wasser hergestellt.

15

Dazu werden 200 g pyrogene Kieselsäure und 21,4 mg Ammoniumchlorid langsam in 400 g destilliertes Wasser bei Raumtemperatur eingerührt. Nach der vollständigen Zugabe der Kolloidpartikel wird die Suspension 1h im Ultraschallbad dispergiert. Die dispergierte Suspension wird unter Rühren mit 5,0 ml einer 1,0 prozentigen wässrigen Polymerlösung von Rheovis CRX(Allied Colloids) , die mit Ammoniak auf pH 9,5 eingestellt ist, versetzt.

20

50 ml dieser Beschichtungslösung werden im Spin-On-Verfahren mit 200 rpm aufgetragen. Die so beschichtete Frontglasplatte wird 10 min bei 40°C getrocknet.

25

Anschließend wird der Bildschirm nach dem "Flowcoating" Verfahren mit der Leuchtstoffzubereitung beschichtet. Die Leuchtstoffzubereitung mit einem Leuchtstoff einer Emissionsfarbe wird dabei in einer mittels Ammoniumdichromat (ADC) photoaktivierten Binderlösung suspendiert. Die einzelnen Komponenten der Leuchtstoffsuspension, d.h. Leuchtstoffpulver, Wasser, Binder, Dispergiermittel, Stabilisator und lichtempfindliche Komponente werden abhängig von dem jeweiligen Leuchtstoff und den Verarbeitungsbedingungen in vorgegebener Reihenfolge und Konzentration nach einer definierten Rezeptur gemischt. Die Suspension der Leuchtstoffzubereitung wird auf die
30 Innenseite der in der "Flowcoat"-Maschine rotierenden vorbereiteten Bildschirmglas-

platte aufgebracht. Durch die Rotation des Bildschirmes verteilt sich die Leuchtstoff-
suspension gleichmäßig auf dem Bildschirm. Überschüssige Suspension wird abge-
schleudert. Die gebildete feuchte Leuchtstoffschicht wird getrocknet. Auf der Innenseite
der Bildschirmglasplatte wird eine Schattenmaske in einigem Abstand von der Leucht-
5 stoffschicht angebracht. Durch diese Schattenmaske wird die Leuchtstoffschicht mit
ultraviolettem Licht bestrahlt, wodurch die bestrahlten Bereiche der Leuchtstoffschicht
aushärten. Mit warmem Wasser wird die Leuchtstoffschicht entwickelt, d.h. es werden
die nicht ausgehärteten Teile der Leuchtstoffschicht entfernt. Die strukturierte Leucht-
stoffschicht wird getrocknet.

10

Diese Prozessschritte werden nacheinander mit drei Leuchtstoffzubereitungen mit
Leuchtstoffen in den Emissionsfarben Grün, Blau und Rot durchgeführt. Anschließend
wird der Bildschirm mit einer dünnen Acrylschicht lackiert und dann mit einer
Aluminiumschicht von 200 nm Dicke bedampft. Dann wird der Bildschirm bei circa
15 440 °C ausgeheizt, um die verbliebenen organischen Komponenten zu entfernen.

Eine so hergestellte Farbkathodenröhre weist eine erhöhte Effizienz und ein
verbessertes LCP auf.

20

PATENTANSPRÜCHE

1. Farbkathodenstrahlröhre, die mit einem Farbbildschirm ausgerüstet ist, der eine Frontglasplatte, eine Leuchtstoffbeschichtung und eine UV-Reflexionsschicht, die zwischen der Frontglasplatte und der Leuchtstoffbeschichtung angeordnet ist, umfasst, dadurch gekennzeichnet,
- 5 dass die UV-Reflexionsschicht Kolloidpartikel mit einer Korngröße $d < 400 \text{ nm}$ aus einem sauerstoffhaltigen Material enthält.
2. Farbkathodenstrahlröhre gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
- 10 dass die Schichtdicke s der UV-Reflexionsschicht zwischen $0,5$ und $10 \text{ }\mu\text{m}$ liegt.
3. Farbkathodenstrahlröhre gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass ist mittlere Korngröße d_{50} der Kolloidpartikel kleiner 200 nm ist.
- 15 4. Farbkathodenstrahlröhre gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Korngrößenverteilung heterodispers ist.

5. Farbkathodenstrahlröhre gemäß Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass das sauerstoffhaltige Material der Kolloidpartikel aus der Gruppe der Oxide mit der allgemeinen Formel $M^1_2O_3$ mit $M^1 = B, Al, Sc, La$ und Y ; mit der allgemeinen

- 5 Formel M^2O_2 mit $M^2 = Si, Ge, Sn, Ti, Zr$ und Hf ; und der Phosphate mit der allgemeinen Formel $M^3_xPO_3$ mit $M^3 = Li, Na$ und K und $0 < x \leq 1$ und mit der allgemeinen Formel M^1PO_4 mit $M^1 = B, Al, Sc, La$ und Y , ausgewählt ist.

6. Farbkathodenstrahlröhre gemäß Anspruch 1,

- 10 dadurch gekennzeichnet,

dass als sauerstoffhaltiges Material SiO_2 verwendet ist.

7. Farbkathodenstrahlröhre gemäß Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

- 15 dass der mittlere Brechungsindex der UV-Reflexionsschicht im sichtbarem Spektralbereich kleiner als der Brechungsindex des Materials der Frontglasplatte ist.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.